



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 18 713 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:  
B 60 S 1/08

②1 Aktenzeichen: P 40 18 713.6  
②2 Anmeldetag: 12. 8. 90  
②3 Offenlegungstag: 19. 12. 91

21222  
IN 09.3.8.813

DE 40 18 713 A 1

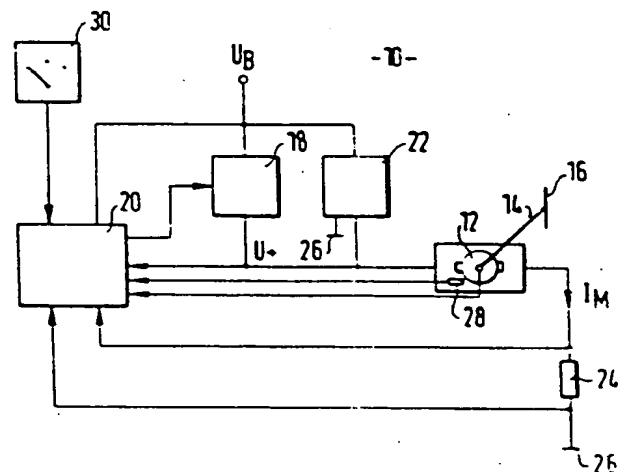
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Cornelius, Peter, Dipl.-Ing., 7583 Ottersweier, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Scheibenwischvorrichtung

⑤7 Es wird eine Scheibenwischvorrichtung (10) mit einem elektrischen Antriebsmotor (12) vorgeschlagen, der ein Antriebsmoment für wenigstens einen Scheibenwischer (16) bereitstellt, der eine hin- und hergehende Bewegung auf einer zu reinigenden Scheibe ausführt. Es ist eine signalverarbeitende Anordnung (20) vorgesehen, die über eine elektrische Schaltstufe (18) die Drehzahl des Antriebsmotors (12) auf einen konstanten Wert steuert oder regelt.



DE 40 18 713 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Scheibenwischvorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Ein von einem Elektromotor angetriebener Scheibenwischer, der auf einer zu reinigen Scheibe eine hin- und hergehende Bewegung ausführt, weist einen unterschiedlichen Drehmomentbedarf während eines Wischzyklus auf, der beispielsweise von dem Zustand der zu reinigenden Scheibe sowie von der Position des Scheibenwischers abhängt. Eine große Änderung des Drehmomentbedarfs ist bei den Wendelagen des Scheibenwischers gegeben, da dort das erforderliche Antriebsmoment kurzzeitig den Wert Null annimmt. Der während eines Wischzyklus unterschiedliche Drehmomentbedarf führt bei dem Antriebsmotor zu unterschiedlichen Belastungen, die einen Einfluß auf die Geräuschentwicklung des Motors haben. Der kurzzeitige Wegfall des Antriebsdrehmoments in den Wendelagen führt, insbesondere bei den in zunehmendem Maße eingesetzten hochdrehenden Elektromotoren kleiner Baugröße zu einem vorübergehenden Drehzahlanstieg, der als besonders störend empfunden wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Geräuschentwicklung derartiger Scheibenwischvorrichtungen zu reduzieren. Diese Aufgabe wird durch die in den beiden unabhängigen Ansprüchen 1 und 2 angegebenen Merkmale jeweils gelöst.

## Vorteile der Erfindung

Sowohl die im Anspruch 1 angegebene Regelung als auch die im unabhängigen Anspruch 2 angegebene Steuerung der Drehzahl des elektrischen Scheibenwischer-Antriebsmotors reduzieren die Geräuschentwicklung des Antriebs. Der Unterschied zwischen Steuerung und Regelung der Drehzahl liegt darin, daß bei der Regelung Mittel zum Erfassen der Motordrehzahl vorgesehen sind, die ein Signal an eine signalverarbeitende Anordnung abgeben. Die Steuerung kommt ohne diese Rückmeldung der Drehzahl aus und ist deshalb preisgünstiger realisierbar. Die Regelung der Motordrehzahl ermöglicht die Vorgabe eines Drehzahlswertes, während die Steuerung die Drehzahl im wesentlichen konstant hält, wobei der genaue Wert der Drehzahl von untergeordneter Bedeutung ist. Erfindungswesentlich ist die Vermeidung von größeren Drehzahländerungen während des Wischbetriebs.

Die Konstanzhaltung der Drehzahl des Antriebsmotors reduziert insbesondere in den Wendelagen des Scheibenwischers das Antriebsgeräusch. Dabei wird eine Änderung des Geräusches, auf die das menschliche Ohr besonders empfindlich reagiert, weitgehend vermieden.

Ein weiterer Vorteil der Regelung oder Steuerung der Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors ergibt sich durch die Möglichkeit der Vorgabe von unterschiedlichen Wischgeschwindigkeiten, die auf elektronischem Wege mit Hilfe der signalverarbeitenden Anordnung eingestellt werden. Der bislang übliche Eingriff in den Motor, beispielsweise die Verwendung eines Kollektor-Gleichstrommotors mit drei anstelle von zwei Bürsten, kann entfallen. Der Wegfall der dritten Bürste reduziert weiterhin die Geräuschentwicklung und erhöht den Wirkungsgrad des Antriebs. Durch die elek-

tronische Steuerung verringert sich der Aufwand für die Entstörung des Elektromotors, die gegebenenfalls vorzunehmen ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den beiden Ansprüchen 1 und 2 angegebenen Vorrichtung ergeben sich aus Unteransprüchen.

Eine erste vorteilhafte Weiterbildung sieht die Ableitung einer zur Drehzahl des Elektromotors proportionalen Größe aus der elektromotorischen Gegenspannung des Motors vor. Diese Spannung ist an einem als Generator betriebenen Motor meßbar. Der Generatorbetrieb während des Scheibenwischerbetriebs ist zyklisch wiederholbar durch Verwendung des getakteten Betriebs, bei dem der Antriebsmotor mit einem bestimmten Impuls-zu-Pausenverhältnis mit der Betriebsspannung verbunden wird. Die elektromotorische Gegenspannung ist während der Impulspausen von der signalverarbeitenden Anordnung meßbar und in ein entsprechendes Drehzahlsignal umsetzbar.

Eine vorteilhafte Möglichkeit wenigstens zur Steuerung der Drehzahl des Elektromotors ist durch eine Erfassung des durch den Motor fließenden Stroms möglich. Diese Möglichkeit beruht darauf, daß das Antriebsmoment dem Motorstrom etwa proportional ist. Die signalverarbeitende Anordnung gibt die Betriebsspannung des Elektromotors in Abhängigkeit von der gewünschten Drehzahl und dem durch den Motor fließenden Strom sowie in Abhängigkeit von dem bekannten Innenwiderstand des Elektromotors aus.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung betrifft die Messung des durch den Elektromotor fließenden Stroms mit Hilfe eines elektrischen Widerstandes, der in unmittelbarer Nähe des Elektromotors angeordnet ist. Mit dieser Maßnahme ist gleichzeitig mit der Regelung oder Steuerung der Drehzahl des Motors der Einfluß der Betriebstemperatur auf die Motorkennzahlen korrigierbar. Ohne Korrektur würde eine Temperaturerhöhung zu einem Absinken der Drehzahl im gesteuerten Betrieb führen. Mit dieser Maßnahme ist ferner ein Übertemperaturschutz realisierbar. Anstelle der Temperaturerfassung über den Meßwiderstand für den durch den Motor fließenden Strom kann ein dem Motor zugeordneter Temperaturfühler vorgesehen sein, der ein Ausgangssignal an die signalverarbeitende Anordnung abgibt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht eine Redundanz der Motorstromversorgung vor, die im Normalbetrieb von einer von der signalverarbeitenden Anordnung angesteuerten Schaltstufe vorgenommen wird, die den elektrischen Leistungsteil für den Motor enthält. Die hierzu erforderliche zusätzliche Schaltstufe kann beispielsweise die am Antriebsmotor anliegende Betriebsspannung detektieren und bei Unterschreiten eines vorgebbaren Wertes die Energieversorgung übernehmen. Der vorgebbare Wert für die Schaltschwelle liegt vorzugsweise geringfügig unter dem Wert der minimalen Betriebsspannung des Elektromotors, die für die geringste Wischgeschwindigkeit vorgesehen ist.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen ergeben sich aus weiteren Unteransprüchen in Verbindung mit der folgenden Beschreibung.

## Zeichnung

Die Figur zeigt ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Scheibenwischvorrichtung.

Die Scheibenwischvorrichtung 10 enthält einen elektrischen Antriebsmotor 12, der über einen Antriebsme-

chanismus 14 einen Scheibenwischer 16 betätigt. Zur Energieversorgung des Motors 12 ist eine Schaltstufe 18 vorgesehen, die ein Steuersignal von einer signalverarbeitenden Anordnung 20 zugeführt erhält. Die Schaltstufe 18 liegt an einer Versorgungsspannung  $U_B$  und stellt eine Betriebsspannung  $U_+$  für den Motor 12 zur Verfügung. An die Versorgungsspannung  $U_B$  sind weiterhin die signalverarbeitende Anordnung 20 sowie eine zusätzliche Schaltstufe 22 angeschlossen. Die Leitung, an der die Betriebsspannung  $U_+$  des Motors 12 liegt, ist außer mit dem Motor 12 noch mit der signalverarbeitenden Anordnung 20 und der zusätzlichen Schaltstufe 22 verbunden.

Der durch den Motor 12 fließende Strom  $I_M$  wird mit Hilfe des an einem Widerstand 24 zu messenden Spannungsabfall in der Anordnung 20 ermittelt. Der Widerstand 24 ist gegen eine Masse 26 geschaltet. Dem Motor 12 ist ein Temperaturfühler 28 zugeordnet, der ein Signal der Anordnung 20 zuleitet. Ferner sind Mittel zur direkten Erfassung der Drehzahl des Motors 12 vorgesehen. Diese Mittel sind in der Figur mit einer von der Motorwelle zur Anordnung 20 führenden Leitung eingetragen, die das Drehzahlsignal übermitteln. Die signalverarbeitende Anordnung 20 ist ferner verbunden mit einem Bedienelement 30.

Die erfindungsgemäße Scheibenwischvorrichtung 10 arbeitet folgendermaßen:

Der elektrische Antriebsmotor 12 betätigt über den Antriebsmechanismus 14 den Scheibenwischer 16, der auf einer in der Figur nicht gezeigten Scheibe eine hin- und hergehende Bewegung ausführt. Anstelle eines Motors und eines Scheibenwischers 16 können sowohl mehrere Motoren 12 als auch mehrere Scheibenwischer 16 vorgesehen sein. Die signalverarbeitende Anordnung 20 in Verbindung mit der Schaltstufe 18 ist zunächst dazu vorgesehen, die Drehzahl des Motors 12 während des Wischvorgangs konstant zu halten. Das Konstanthalten der Drehzahl bewirkt eine Geräuschminderung und insbesondere eine Reduzierung von Geräuschänderungen. Drehzahländerungen ergeben sich durch das sich ändernde Drehmoment während eines Wischzyklus. Die betragsmäßig größte Änderung tritt in den Wendelagen des Scheibenwischers 16 auf, wo das erforderliche Antriebsmoment kurzzeitig zu Null wird. Die Drehzahl des kurzzeitig entlasteten Motors 12 könnte dann kurzzeitig ansteigen. Diese Drehzahländerungen des elektrischen Antriebsmotors 12 werden durch Regelung oder zumindest Steuerung der Drehzahl verhindert.

Als einfachste Maßnahme zur Regelung der Drehzahl sind Mittel zum Erfassen der Drehzahl des Motors 12 vorgesehen, welche die Ist-Drehzahl an die signalverarbeitende Anordnung 20 weiterleiten. Die Anordnung 20 vergleicht die Ist-Drehzahl mit einem vorgebbaren Sollwert und steuert die Schaltstufe 18 derart an, daß die Soll-Drehzahl erreicht wird. Anstelle der Steuerung der Betriebsspannung  $U_+$  ist auch eine Änderung des Impuls-zu-Pausenverhältnisses möglich, das bei dem sogenannten getakteten Betrieb auftritt. Bei diesem getakteten Betrieb wird der Motor mit einem vergleichsweise hochfrequenten impulsförmigen Taktsignal mit der Betriebsspannung  $U_B$  verbunden. Über das Impuls-zu-Pausenverhältnis wird die mittlere elektrische Energie vorgegeben. Der getaktete Betrieb erhöht gegenüber einer analogen Vorgabe von  $U_+$  den elektrischen Wirkungsgrad der Wischvorrichtung sowie das bei niedrigen Drehzahlen abgebbare Drehmoment erheblich.

Anstelle eines speziellen Drehzahlsensors kann auch die im Motor 12 auftretende elektromotorische Gegen-

spannung als Maß für die Drehzahl des Motors verwendet werden, die während des Generatorbetriebs des Motors 12 meßbar ist. Der Generatorbetrieb tritt im getakteten Betrieb während der Impulspause auf. Aus diesem Grunde ist in der Figur die Leitung, an der die Betriebsspannung  $U_+$  auftritt, mit der signalverarbeitenden Anordnung 20 verbunden gezeigt. Die elektromotorische Gegenspannung, die im Motor 12 während des Generatorbetriebs induziert wird, ist ein exaktes Maß für die Drehzahl. Es ist deshalb auch ohne speziellen Drehzahlsensor eine Regelung der Drehzahl auf einen vorgebbaren Wert möglich.

Eine einfache Möglichkeit, die Drehzahl des Motors wenigstens zu steuern, ist durch eine Messung des durch den Motor 12 fließenden Stroms möglich. Die Drehzahl des Motors 12 ist der inneren Motorspannung  $U_M$  proportional. Ebenso ist das vom Motor 12 abgegebene Moment  $M$  wenigstens näherungsweise dem durch den Motor 12 fließenden Strom  $I_M$  proportional. Es ist somit möglich, die Motorkennlinie, die die Drehzahl als Funktion des Drehmoments wiedergibt, auf die elektrischen Ersatzgrößen des Motors 12 umzuschreiben und erhält dann als Kennlinie  $U_M = U_B - R_i \times I_M$ , wobei mit  $R_i$  der Innenwiderstand des Motors bezeichnet ist, der aus  $U_B / I_K$  bestimmbar ist. Mit  $I_K$  ist der Kurzschlußstrom des Motors bezeichnet, der herstellerseitig angegeben sein kann oder anhand einer Messung ermittelbar ist. Um eine konstante Motordrehzahl unabhängig vom Antriebsmoment zu erhalten, muß  $U_M$  konstant gehalten werden. Die Betriebsspannung  $U_+$  des Motors 12 muß dementsprechend nachgeführt werden. Die Betriebsspannung  $U_+$  muß der Beziehung  $U_+ = U_M + (U_B / I_K \times I_M)$  genügen. Verschiedene Wischgeschwindigkeiten und demzufolge verschiedene Solldrehzahlen sind durch unterschiedliche Werte für  $U_M$  vorgebar. Die vorzuziehende Betriebsspannung  $U_+$  für den Motor 12 hängt bei festgelegter Solldrehzahl dann nur noch vom zu ermittelnden Motorstrom  $I_M$  ab. Eine Nachführung der Drehzahl ist so lange möglich, wie der vorzugegebende Wert der Betriebsspannung  $U_+$  den Wert der zur Verfügung stehenden Betriebsspannung  $U_B$  nicht übersteigt. Eine Soll-Drehzahl ist im gesteuerten Betrieb nicht präzise vorgebar. Der ungefähre Wert der Solldrehzahl in Abhängigkeit von dem gemessenen Strom  $I_M$  ist experimentell ermittelbar. Wesentlich ist die Konstanzhaltung der Drehzahl im gesteuerten Betrieb.

Eine vorteilhafte Weiterbildung betrifft die Anordnung des Widerstands 24 in unmittelbarer Motornähe. Mit dieser Maßnahme ist eine Korrektur des Temperatureinflusses auf die elektrischen Kenngrößen des elektrischen Antriebsmotors 12 in der signalverarbeitenden Anordnung 20 möglich. Besonders vorteilhaft ist die Realisierung des Widerstandes 24 als eine entsprechend berechnete Kupferleiterbahn auf einer gedruckten Schaltung. Der Temperaturkoeffizient der Ankerwicklung des Elektromotors 12 und der des Widerstands 24 sind somit identisch und ermöglichen eine besonders einfache Korrektur des Temperatureinflusses ohne weitere Maßnahme. Ferner kann eine Überwachung der Betriebstemperatur mit dem separaten Temperaturfühler 28 vorgesehen sein, der unmittelbar dem Motor benachbart angeordnet ist. Durch die Überwachung der Betriebstemperatur des Motors 12 ist ein wirksamer Schutz gegen thermische Überlastung gegeben, die beispielsweise bei einem Kurzschluß oder bei einem Blockieren des Antriebsmechanismus 14 auftreten kann.

Bei einem Ausfall der Schaltstufe 18, die elektronische Leistungsbauelemente enthält, übernimmt die zusätzli-

che Schaltstufe 22 die Energieversorgung des elektrischen Antriebsmotors 12 und ermöglicht damit zumindest das Aufrechterhalten eines Notbetriebs der Scheibenwischvorrichtung 10. Die zusätzliche Schaltstufe 22 enthält beispielsweise eine Spannungsvergleichsschaltung, die die Betriebsspannung  $U_+$  bezogen auf Masse 26 vergleicht. Liegt der gemessene Wert unterhalb der für die kleinste vorgewählte Drehzahl entsprechend der kleinsten Wischgeschwindigkeit des Scheibenwischers 16 vorzugebenden Betriebsspannung  $U_+$ , so kann ein Defekt der Schaltstufe 18 angenommen werden. Ohne weitere Maßnahmen ist eine Betriebsspannung  $U_+$  von der zusätzlichen Schaltstufe 22 vorgebar, die nahezu der erforderlichen Betriebsspannung  $U_+$  für den Betrieb mit kleinster vorzugebender Wischgeschwindigkeit entspricht. Bei einem geringfügig höheren elektronischen Schaltungsaufwand ist auch ein vollständiger Ersatz der Schaltstufe 18 durch die zusätzliche Schaltstufe 22 möglich, die dann auch die volle Betriebsspannung  $U_+$  für den Betrieb mit maximaler Wischgeschwindigkeit zur Verfügung stellen kann.

Das Bedienelement 30 ist zum Ein- und Ausschalten der Scheibenwischvorrichtung 10 sowie für die Vorwahl einer Wischgeschwindigkeit oder eines Intervallbetriebs vorgesehen. Das Bedienelement 30 ist vorzugsweise mit der signalverarbeitenden Anordnung 20 verbunden, die die Schaltstufe 18 entsprechend dem vorgewählten Betrieb steuert.

#### Patentansprüche

30

1. Scheibenwischvorrichtung mit wenigstens einem elektrischen Antriebsmotor, der ein Antriebsmoment für wenigstens einen Scheibenwischer bereitstellt, der eine hin- und hergehende Bewegung auf einer zu reinigenden Scheibe ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zum Erfassen der Motordrehzahl vorgesehen sind, die ein Signal an eine signalverarbeitende Anordnung (20) abgeben, die über eine elektrische Schaltstufe (18) die Drehzahl des Motors (12) auf einen vorgebbaren Sollwert regelt.
2. Scheibenwischvorrichtung mit wenigstens einem elektrischen Antriebsmotor, der ein Antriebsmoment für wenigstens einen Scheibenwischer bereitstellt, der eine hin- und hergehende Bewegung auf einer zu reinigenden Scheibe ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß eine signalverarbeitende Anordnung (20) vorgesehen ist, die über eine elektrische Schaltstufe (18) die Drehzahl des Motors (12) auf einen konstanten Wert steuert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die signalverarbeitende Anordnung (20) die elektromotorische Gegenspannung des Motors (12) zur Ermittlung der Ist-Drehzahl auswertet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die signalverarbeitende Anordnung (20) den durch den Motor (12) fließenden Strom ( $I_M$ ) zum Konstanthalten der Drehzahl des Motors (12) ermittelt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Motor (12) fließende Strom ( $I_M$ ) über den an einem Widerstand (24) auftretenden Spannungsabfall ermittelt wird.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bedienelement (30) zur Vorwahl wenigstens zweier

unterschiedlicher Wischgeschwindigkeiten und/oder der Betriebsart der Scheibenwischvorrichtung (10) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand (24) mit dem elektrischen Antriebsmotor (12) thermisch gekoppelt ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (28) zum Erfassen der Betriebstemperatur des elektrischen Antriebsmotors (12) vorgesehen sind, die ein Signal an die signalverarbeitende Anordnung (20) abgeben.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Schaltstufe (22) vorgesehen ist, die bei Ausfall der Schaltstufe (18) einen Notlaufbetrieb der Scheibenwischvorrichtung (10) ermöglicht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

